

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 934 826 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
11.08.1999 Patentblatt 1999/32

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B41F 13/004

(21) Anmeldenummer: 99100863.2

(22) Anmeldetag: 19.01.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 20.01.1998 DE 19801756

(71) Anmelder:  
BAUMÜLLER ANLAGEN-SYSTEMTECHNIK  
GmbH Co.  
90482 Nürnberg (DE)

(72) Erfinder:  
Meis, Harold, Ing.Grad.  
90559 Burgthann/Mimberg (DE)

(74) Vertreter:  
Götz, Georg, Dipl.-Ing. et al  
Götz, Küchler, Dameron,  
Patent- und Rechtsanwälte,  
Färberstrasse 20  
90402 Nürnberg (DE)

### (54) Betriebsverfahren für eine Druckmaschine mit einer Mehrzahl von Funktionen sowie steuerungstechnische Anordnung

(57) Verfahren zum Betrieb einer Druckmaschine mit einer Mehrzahl im Funktions- und/oder Kopplungsverbund zusammenwirkender Druckmaschinenteile, die von einem oder mehreren Antriebsmotoren bewegt werden, wobei zur Kopplung, Koordination und/oder Synchronisation der Bewegungen aus einem oder mehreren, den Druckmaschinenteilen gemeinsam zugeordneten Leitparametern Lage-, Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungs-Sollwerte für den oder je einen Antriebsmotor generiert werden, woraufhin der oder die Antriebsmotoren zur Bewegung des oder der Druckma-

schinenteile zwecks Ausführung einer oder mehrerer drucktechnischer Funktionen angesteuert werden, wobei zu deren Ausführung für mindestens einen dafür zuständigen Antriebsmotor ein Teil der Sollwerte, unter Verwendung von einem oder mehreren Verfahrensparametern, die der oder den betreffenden drucktechnischen Funktionen entsprechen, generiert werden, und alle aus den Leit- und Verfahrensparametern gewonnenen Sollwerte untereinander zur Ansteuerung des Antriebsmotors überlagert werden.

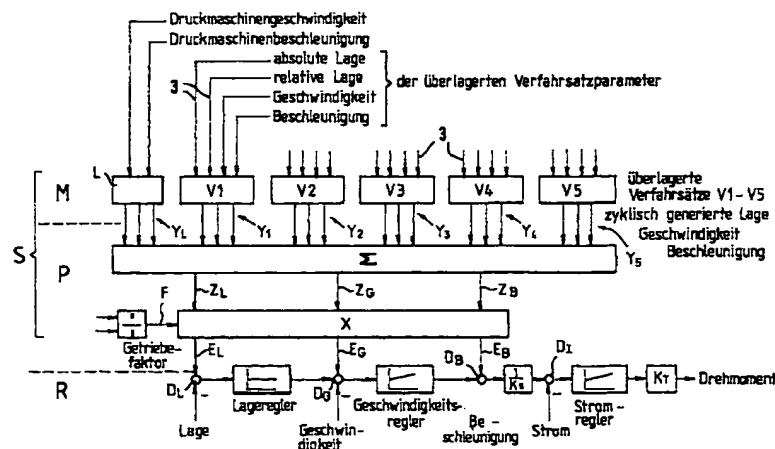


FIG. 1

EP 0 934 826 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Druckmaschine mit einer Mehrzahl im Funktions- und/oder Kopplungsverbund zusammenwirkender Druckmaschinenteile, die von einem oder mehreren Antriebsmotoren bewegt werden, wobei zur Kopplung, Koordination und/oder Synchronisation der Bewegungen aus einem oder mehreren, den Druckmaschinenteilen gemeinsam zugeordneten Leitparametern Lage-, Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungs-Sollwerte für den oder je einen Antriebsmotor generiert werden, worauf hin der oder die Antriebsmotoren zur Bewegung des oder der Druckmaschinenteile zwecks Ausführung einer oder mehrerer drucktechnischer Funktionen angesteuert werden. Ferner betrifft die Erfindung eine zur Durchführung dieses Verfahrens geeignete steuerungs- oder regelungstechnische Anordnung, die ein rechnergeführtes Antriebssystem besitzt, welches zur Ansteuerung der mehreren Antriebsmotoren je eine Kontrolleinheit sowie wenigstens eine diesen gemeinsam übergeordnete Leitsteuerung aufweist, welche den Kontrolleinheiten zur Übermittlung der Leitparameter zugeordnet ist.

[0002] Druckmaschinen-Betriebsverfahren und regelungstechnische Anordnungen etwa dieser Art sind beispielsweise aus der deutschen Zeitschrift „Deutscher Drucker“ Nr. 18/8. Mai 1997, w30, w32, w34 bekannt. Ferner wird in DE 195 27 199 A1 bei einer Flexodruckmaschine vorgeschlagen, daß im Leitsystem eine Leitachse abgebildet oder generiert wird, von der Winkellage-Sollwerte und/oder Winkellage-Versatzwerte für die Rasterwalze und/oder den Formatzylinder der Farbwerke und/oder für die Gegendruck- und/oder Zentralzylinder abgeleitet werden. Die diesen zugeordneten Elektromotoren sind entsprechend den Soll- oder Versatzwerten anzusteuern. Insbesondere wird der Vorschlag gemacht, die Leitachse abhängig von den Ausgangssignalen des dem Zentral- und/oder Gegendruckzylinder zugeordneten Winkellagegebers abzubilden und nur die Farbwerke oder etwaige weitere Gegendruckzylinder mit Winkellage-Sollwerten oder -Versatzwerten im Rahmen der Umfangsregisterverstellung elektromotorisch zu beeinflussen. Dazu alternativ wird auch vorgeschlagen, daß die Leitachse unabhängig von Rasterwalze, Format-, Gegendruck- oder Zentralzylinder generiert bzw. synthetisiert wird, und die von dieser Leitachse abgeleiteten Winkellage-, Soll- und -Versatzwerte einer, mehreren oder allen Rotationskomponenten parallel elektromotorisch eingeprägt werden.

[0003] Bei bisherigen Zeitungsdruckmaschinen ist es bekannt, zur Verstellung der Farb/Umfangsregister und/oder Schnittregister neben den Hauptantrieben angeordnete Hilfsantriebe einzusetzen. Dies erhöht allerdings den Aufwand an Funktionskomponenten und Maschinenteilen, die herzustellen, zu montieren, in Betrieb zu setzen und zu warten sind. Zudem müssen

diese Hilfsantriebe eigens gesteuert oder geregelt werden, was den Aufwand für Software wegen der dafür erforderlichen Komplexität erhöht.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Betriebsweise und -methodik für eine Druckmaschine zu schaffen, bei der auch Hilfsfunktionen, die bisher durch separat vorgesehene Hilfsantriebe realisiert wurden, durch Hauptantriebe vollzogen werden können. Die Betriebsweise soll mit einer in sich übersichtlich und modular gegliederten Software und mit einem Minimum an baulichem Aufwand durchführbar sein.

[0005] Zur Lösung wird bei einem Betriebsverfahren mit den eingangs genannten Merkmalen erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß zur Ausführung der einen oder mehreren drucktechnischen Funktionen oder Hilfsfunktionen für mindestens einen dafür zuständigen Antriebsmotor ein Teil der Sollwerte unter Verwendung von einem oder mehreren Verfahrensparametern, die der oder den betreffenden drucktechnischen (Hilfs-) Funktionen entsprechen, generiert werden, und alle aus den Leit- und Verfahrensparametern gewonnenen Sollwerte untereinander zur Ansteuerung des Antriebsmotors überlagert werden. Die Überlagerung der Verfahrensparameter erfolgt in bezug auf die Leitparameter und auch untereinander. Mit der erfindungsgemäß eingesetzten Superposition aller Parameter ist eine einfache Methodik erschlossen, neben den Druckmaschinen-Hauptfunktionen gleichzeitig weitere (Hilfs-) Funktionen ablaufen zu lassen. Die Antriebsmotoren für die Druckmaschinenteile, womit die Funktionen zu realisieren sind, werden durch das erfindungsgemäße Überlagerungsprinzip in ihrer Anwendungsvielfalt und auch ihrer Ausnutzung erheblich erweitert.

[0006] Zweckmäßig beziehen sich die Leitparameter auf die Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung, die allgemein für die Druckmaschine oder für deren Funktionsverband mit den betreffenden Druckmaschinenteilen vorgegeben ist. Die Leitparameter können eine Vorgabe für eine sogenannte „virtuelle Leitachse“ bilden bzw. in diese umgesetzt werden. Die „virtuelle Leitachse“ bildet die Referenz für die Synchronisation einer Mehrzahl von Antriebsmotoren mit davon bewegten Druckmaschinenteilen, insbesondere Drehkörper wie Walzen oder Zylinder.

[0007] Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung sind Verfahrparameter Weg, Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung, wobei die Vorgabe mit Bezug auf die Leitparameter mit absoluten und/oder relativen Registerwerten erfolgt. Mit einem solchen Parametersatz läßt sich eine Vielfalt von drucktechnischen Funktionen für den betroffenen Antriebsmotor nebst zugeordnetem Maschinenteil realisieren.

[0008] Eine besonders vorteilhafte Verwendung der überlagerten Verfahrensparameter besteht in der Beeinflussung des drucktechnischen Registersystems. Die Verfahrensparameter können insbesondere zur Einstellung drucktechnischer Register wie Farb/Umfangs- und/oder Schnittregister der Druckmaschine, eines Funktions-

und/oder Kopplungsverband davon oder des betreffenden Druckmaschinenteiles für sich genommen eingesetzt werde. Mit Ihnen kann auch für registergerechte Kopplung, Koordination und/oder Synchronisation der Bewegungen des betroffenen Antriebsmotors gesorgt werden.

[0009] Gemäß noch konkreter Ausgestaltung lassen sich Verfahrparametersätze dazu verwenden, zusätzliche Winkeländerungen des jeweiligen Antriebsmotors nebst daran zur Drehung angekuppelten Maschinenteilen zu realisieren. Ist die Druckmaschine oder ein Funktionsverband davon nachdem an sich bekannten Prinzip der Einzelantriebstechnik (vgl. DE 41 38 479 A1, DE 43 22 744 A1, DE 195 27 199 A1, DE 195 29 430 A1, DE 196 33 745 A1, heutige, europäische Patentanmeldung „Elektrisches Antriebssystem mit verteilter virtueller Leitachse“ desselben Anmelders unter dem Anwaltsaktenzeichen B005/018 E EP) strukturiert, erfolgen die zusätzlichen Winkeländerungen des jeweiligen Einzelantriebs gegenüber der sogenannten „virtuellen Leitachse“. Denn auf dieser sind alle Lagesoll- und Lageistwerte bezogen.

[0010] Ein positiver Lagesollwert bewirkt eine Verstellung in Laufrichtung des zu druckenden Papiers. Ein separater Satz an Verfahrparametern kann für die Funktion des Umfangsregisters, ein weiterer separater Satz an Verfahrparametern für die Funktion des Schnittregisters vorgesehen sein. Für jeden Verfahransatz haben sich folgende antriebsspezifische Parameter als günstig erwiesen: Steuerwort, Modus, Status, Wegoffset, Absolutweg, Relativweg, absoluter Istweg, Sollgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsfaktor, minimal resultierende Geschwindigkeit, Sollbeschleunigung.

[0011] Mit Vorteil erfolgt die Parametrierung der Umfangs- und Schnittregister bzw. der dazu bestimmten Sätze mit Verfahrparametern ausschließlich über den Leitstand. Die Voreinstellung der Einzelantriebe zur Papierbahn läßt sich vom Leitstand sicherstellen. Die korrekte Voreinstellung der Antriebe ist Voraussetzung für das passergenaue Synchronisieren.

[0012] Nach einer besonderen Ausbildung der Erfindung werden voneinander getrennte Verfahrparametersätze (beispielsweise vier bis sechs Verfahrparametersätze) für folgende Zwecke eingesetzt:

- Einstellung oder Ausführung von Farb- und Schnittregistern,
- Kalibrieren, insbesondere Referenzpunktfahrt (siehe Beispiel unten sowie heutige europäische Patentanmeldung „Referenzverfahren für eine Maschine oder Anlage“ desselben Anmelders unter dem Anwaltsaktenzeichen B005/019 E EP)
- Positionieren auf ein festes oder auf ein bewegtes Ziel (siehe Beispiel unten)
- Suchbewegungen zum Einrasten mechanischer Kupplungen, wobei bis zum Ineinanderrasten von Zähnen einer Kupplung entsprechende Bewegungen überlagert werden bzw. ein entsprechendes

Verfahren stattfindet

- fliegender Auftragswechsel, insbesondere, „fliegender“ Plattenwechsel, „fliegend“ wechselnde Seitenumfänge, „fliegend“ wechselnde Schwarz- oder Schmuckfarben usw.
- sonstige interne Zwecke

[0013] Im Rahmen der allgemeinen erfinderischen Idee wird zur Lösung der eingangs genannten Erfindungsaufgabe auch eine steuerungs- oder regelungstechnische Anordnung zur Durchführung des angesprochenen Verfahrens vorgeschlagen, bei der zwischen der Leitsteuerung und mindestens einer der Kontrolleinheiten ein Sollwertgenerator angeordnet ist, der ein Leitmodul für die Leitparameter, ein oder mehrere Verfahransatzmodule mit dem oder den darin bereitgestellten Verfahrparametern und ein diesen Modulen gemeinsam nachgeschaltetes Überlagerungsglied aufweist, dessen Ausgang der Kontrolleinheit zugeordnet ist, wobei die genannten Module zur Umsetzung ihrer jeweiligen Parameter in Lage-, Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungssollwerte und zu deren Zuführung in das Überlagerungsglied ausgebildet sind. Dieses bildet gleichsam ein Synthese-Medium, in dem Vorgaben für Haupt- und Hilfsfunktionen der Druckmaschine zu Sollwerten und/oder Stellbefehlen für die nachgeordneten Antriebseinheiten verarbeitet werden. Die aus dem Überlagerungsglied resultierenden Sollwerte beinhalten komprimiert alle Informationen für in die nachgeordneten Antriebs-Kontrolleinheiten einzugebenden Sollwerte.

[0014] Die Anwendungsflexibilität wird erhöht, wenn nach einer Ausbildung der erfindungsgemäßen Anordnung dem Überlagerungsglied und der Kontrolleinheit ein Multiplikationsglied zwischengeschaltet ist, das mehrere Eingänge aufweist, und zwar für den oder die aus dem Überlagerungsglied ausgegebenen Zwischen-Sollwerte sowie für einen oder mehrere Faktoren, beispielsweise einen für eine Getriebe- Über- oder Untersetzung bestimmten Getriebefaktor.

[0015] Bei der Inbetriebnahme von Druckmaschinen oder Anlagenteilen davon ist es wünschenswert, im Antriebssystem Vor-Parametrierungen vorzunehmen. Im laufenden Betrieb besteht weiter die Anforderung, Haupt- und Hilfsfunktionen der Druckmaschine dynamisch zu verändern oder Hilfsfunktionen erst auszulösen. Dem wird mit einer Ausbildung der erfindungsgemäßen Anordnung Rechnung getragen, nach der mindestens einer der Verfahransatzmodule eingangsseitig mit einem oder mehreren extern zugänglichen Parametrierungskälen versehen ist. Diese können mit der Leitsteuerung oder einem oder mehreren Leitständen in Verbindung stehen.

[0016] Weitere Einzelheiten, Merkmale, Vorteile und Wirkungen auf der Basis der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie aus den Zeichnungen. Diese zeigen jeweils in schematisch-prinzipieller Darstellung:

- Fig. 1 die Strukturböcke der erfindungsgemäßen Anordnung zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,
- Fig. 2 eine schematische Veranschaulichung der Anordnung der Maschinen- und Sensor-Koordinatensysteme,
- Fig. 3 ein Flußdiagramm zur Referenzpunktfahrt aufgrund eines erfindungsgemäßen Verfahrensparameter-Satzes, und
- Fig. 4 ein Flußdiagramm zum Positionieren aufgrund eines anderen erfindungsgemäßen Verfahrensparametersatzes.

[0017] Gemäß Figur 1 läßt sich die regelungstechnische Anordnung untergliedern in eine Modulebene M, eine Verarbeitungsebene P und eine Regler-Ebene R. Die Ebenen sind hierarchisch in der genannten Reihenfolge von oben nach unten gegliedert. Die beiden Ebenen „Modul M“ und „Verarbeitung „P“ bilden zusammen einen Sollwertgeber S. In der Modulebene M ist ein Leitmodul zur Aufnahme von Parametern für Druckmaschinengeschwindigkeit und Druckmaschinenbeschleunigung sowie eine Mehrzahl von Verfahrensmodulen V1 - V5 zum Empfang von Verfahrensparametern bezüglich absoluter und/oder relativer Lage, Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung angeordnet. Alle Module setzen die aufgenommenen Leit- bzw. Verfahrensparameter in zyklisch generierte Sollwerte  $Y_L$ ,  $Y_1$ - $Y_5$  für die Lage, Geschwindigkeit und Beschleunigung um.

[0018] Die Parameter „Druckmaschinengeschwindigkeit“ und „Druckmaschinenbeschleunigung“ stellen Vorgaben für eine sogenannte virtuelle Leitachse dar, für die dann im Sollwertgeber bzw. Leitwertmodul entsprechende Lage-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungssollwerte erzeugt werden.

[0019] Die drei zyklischen Sollwerte  $Y_L$ ,  $Y_1$ - $Y_5$  je Modul L, V1 - V5 werden in der Verarbeitungsebene P einem Überlagerungsglied  $\Sigma$  beispielsweise in Form einer Summierstelle zugeführt. Darin wird eine Superposition der zyklischen Sollwerte  $Y_L$ ,  $Y_1$ - $Y_5$  aus den Modulen L, V1 - V5 durchgeführt mit dem Ergebnis, daß für Lage, Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung des betreffenden Antriebsmotors mit angetriebenem Maschinenteil(en) je ein Zwischensollwert ausgegeben wird. Diese drei Zwischensollwerte  $Z_L$ ,  $Z_G$ ,  $Z_B$  werden ebenfalls gemeinsam weiterverarbeitet, nämlich in einem Multiplizierglied X. Dieses weist neben den drei Zwischensollwert-Eingängen  $Z_L$ ,  $Z_G$ ,  $Z_B$  noch einen weiteren Eingang für einen externen Faktor F auf. Dieser kann beispielsweise ein Getriebefaktor für ein Über- oder Untersetzungsverhältnis sein. Die Ebene des Sollwertgebers S wird mit Erzeugung der Endsollwerte  $E_L$ ,  $E_G$ ,  $E_B$  verlassen, die einzelnen Soll-Istwertvergleichern  $D_L$ ,  $D_G$ ,  $D_B$  auf der Antriebs-Reglerebene R zugeführt werden. Diesen Vergleichern wird gleichzeitig

jeweils ein Istwert für die Lage, Geschwindigkeit und Beschleunigung jeweils mit negativem Vorzeichen eingegeben. Die Regeldifferenz, die sich aus dem Lage-Soll-/Istwertvergleich  $D_L$  ergibt, wird einem Lageregler mit P-Verhalten zugeführt, der in Kombination mit einem Dimensionsfaktor einen Geschwindigkeitssollwert ausgibt, der neben dem End-Geschwindigkeitssollwert  $E_G$  dem Soll-/Istwertvergleicher  $D_G$  für Geschwindigkeit zugeführt wird. Zudem wird mit negativem Vorzeichen noch der Istwert für die Geschwindigkeit des betreffenden Antriebsmotors bzw. des angetriebenen Maschinenteiles eingegeben. Dem Soll-/Istwertvergleicher  $D_G$  für die Geschwindigkeit ist ein Geschwindigkeitsregler mit PI-Verhalten nachgeschaltet, der ebenfalls einen Dimensionsfaktor zur Umrechnung der Geschwindigkeits-Regeldifferenz in eine Beschleunigung enthält. Die sich aus dem Geschwindigkeitsregler ergebende Beschleunigung wird mit dem Endsollwert  $E_B$  für Beschleunigung aus dem Sollwertgeber S in dem zugeschalteten Vergleicher  $D_B$  überlagert. Bei diesem Beschleunigungs-Vergleicher findet eine Zuführung eines Istwerts nicht statt. Dem Beschleunigungs-Vergleicher bzw. Überlagerer  $D_B$  ist ein Übertragungsglied mit der mathematischen Beziehung  $1/K_s$  nachgeschaltet. Es gibt an einen nachfolgenden Soll-/Istwertvergleicher  $D_1$  einen Strom-Sollwert (erzeugt aus der eingegangenen Beschleunigungs-Regeldifferenz) aus. In dem Strom-Vergleicher  $D_1$  wird der Stromsollwert mit einem Strom-Istwert (mit negativem Vorzeichen) verglichen; die Strom-Regeldifferenz wird einem nachgeschalteten Stromregler mit PI-Verhalten zugeführt. Aus dessen Ausgang wird der Strom-Stellwert mittels eines weiteren Übertragungsgliedes  $K_T$  in ein Stellmoment bezüglich des oder der betroffenen Antriebsmotoren umgewandelt.

[0020] In Figur 2 ist die Anordnung der Koordinatensysteme sowohl für die Maschinen-Funktionskomponenten als auch für die zugeordneten Sensor- bzw. Gebersysteme schematisch dargestellt. Im behandelten Beispiel einer Druckmaschine sind die Funktionskomponenten meist Drehkörper 1, und die Sensoren Drehgeber 2. Für einen Synchronbetrieb müssen letztere auf die Funktionskomponenten kalibriert werden. Hierzu dient eine Referenzpunktfahrt, wobei der Winkel  $\alpha$  zu ermitteln und für den späteren Betrieb abzuspeichern ist. Der Winkel  $\alpha$  gibt an, um wieviel der Drehkörper 1 aus seiner Grundstellung herauszufahren ist, bis der Winkelgeber 2 ein Signal für das Erreichen seines absoluten Nullpunkts abgibt. Die entsprechenden Daten werden zweckmäßig in der zugeordneten Antriebseinheit mit Elektromotor und digitalem Antriebsregler abgespeichert.

[0021] Die Referenzpunktfahrt ist bei allen Druckeinheiten- und Falzeinheitenantrieben durchzuführen. Sie hat erstmalig bei der Erstinbetriebnahme des Antriebssystems für die Gesamtmaschine stattzufinden. Nach jedem Austausch des Sensor- bzw. Gebersystems, von Komponenten des Gebersystems oder Änderungen

im Maschinenkoordinatensystem muß die Referenzpunktfahrt wiederholt werden.

[0022] Der Bezug zur angetriebenen Mechanik und das Gebersystem des Antriebes bestimmen den Ablauf der Referenzpunktfahrt. Diese wird zweckmäßig von einer übergeordneten Leitsteuerung beauftragt. Der notwendige Ablaufplan ist in Figur 3 dargestellt.

[0023] In einem ersten Ablaufschritt 31 wird der Drehkörper 1, beispielsweise ein Gummizylinder, mechanisch arretiert. Im nächsten Ablaufschritt 32 erfolgt ein Parametrieren der Betriebsart der Antriebseinheit für die Referenzpunktfahrt durch eine übergeordnete Leitsteuerung. Diese setzt im nächsten Ablaufschritt 33 die aktuelle Sollbetriebsart. Im Ablaufschritt 34 liest beispielsweise ein digitaler Signalprozessor des Antriebsreglers in der Antriebseinheit die aktuelle Position des Drehkörpers 1 und setzt eine lastbezogene Moduloposition ungültig. Im folgenden Ablaufschritt 35 wird der Parameter „Auftragsstatus“ gesetzt, wobei die Antriebseinheit der Leitsteuerung meldet, daß deren Anforderung erfüllt ist. Im folgenden Ablaufschritt 36 wird die Arretierung des Drehkörpers 1 entfernt. Daraufhin wird im Ablaufschritt 37 von der übergeordneten Leitsteuerung die Freigabe des Antriebs an die Antriebseinheit signalisiert. Diese setzt daraufhin im folgenden Ablaufschritt 38 den Parameter „Auftragsstatus“ zurück. Zur Positionierung für die Referenzpunktfahrt hat die übergeordnete Leitsteuerung der Antriebseinheit eine Sollgeschwindigkeit mit dem Wert Null vorgegeben. Die eigentliche Sollgeschwindigkeit der Referenzpunktfahrt wird von der Antriebseinheit selbständig durch Parametrierung eines dafür spezifischen Verfahrensatzes bestimmt. Entsprechendes gilt für die Sollbeschleunigung. Wegen der Verwendung von Verfahrenssätzen wird auf die heutigen europäischen Patentanmeldungen „Elektrisches Antriebssystem mit verteilter, virtueller Leitachse“ (Anwaltszeichen B005/018 P DE) und „Referenzverfahren für eine Maschine oder Anlage“ (Anwaltszeichen B005/019 P DE) der gleichen Anmelderin, eingereicht am selben Anmeldetag, verwiesen. Im nächsten Ablaufschritt 39 wird nun der Verfahrensatz vom digitalen Signalprozessor der Antriebseinheit selbständig in Verfahrbewegungen für den Drehkörper umgesetzt. Im praktischen Anwendungsbeispiel der Druckmaschine sind dabei bis zu zwei Umdrehungen zweckmäßig. Gemäß dem Verzweigungs-Ablaufschritt 391 dienen die Verfahrbewegungen dazu, den Geber-Nullimpuls auszulösen, um den Winkel  $\alpha$  gemäß Figur 2 zu ermitteln. Ist dies innerhalb von zwei Umdrehungen erfolgreich passiert, erfolgen im nächsten Kalibrier-Ablaufschritt 392 interne Berechnungen und Speicherungen der Position des Geber-Nullimpulses durch den digitalen Signalprozessor der Antriebseinheit. Danach erfolgt im Ablaufschritt 393 eine Quittierung des Auftrags an die übergeordnete Leitsteuerung, wobei der Parameter „Auftragsstatus“ wieder gesetzt wird. Danach übermittelt die übergeordnete Leitsteuerung mit Ablaufschritt 394 das Kommando „Sperrern der

Antriebseinheit“.

[0024] Beim Positionieren gemäß Figur 4 wird der Antriebsmotor auf eine gewünschte Sollposition verfahren, indem beispielsweise seiner Grundbewegung eine weitere Bewegung entsprechend einem spezifischen Verfahrenparameter überlagert wird. Ein derartiges Positionieren kann z.B. für den Plattenwechsel verwendet werden. Hierfür wird ein spezifischer Verfahrenparametersatz vom Leitstand oder Leitsteuerung aus über Parametrierkanäle 3 (vgl. Figur 1) entsprechend parametrierbar. Von der Leitsteuerung kann über Leitparameter eine Sollgeschwindigkeit mit Null vorgegeben werden. Die eigentlich Sollgeschwindigkeit und Sollbeschleunigung des Positioniervorganges läßt sich durch den zugeordneten Verfahrensatz vorgeben. Die Parametrierung der Sollgeschwindigkeit und Sollbeschleunigung für den zuständigen Verfahrensatz wird während der Inbetriebnahme ermittelt und im Antriebssystem oder im Regler R des betroffenen Antriebsmotors abgespeichert. Die Durchführung des Positionierens wird zweckmäßig von der übergeordneten Leitsteuerung beauftragt.

[0025] Der notwendige Ablaufplan ist in Figur 4 dargestellt. Das Positionieren startet zweckmäßig von einem stillstehenden Antrieb aus. Im Ablaufschritt 41 wird die aktuelle Sollbetriebsart durch die übergeordnete Leitsteuerung gesetzt. Dann erfolgt eine Freigabe des Antriebs (Antriebsregler R und Antriebsmotor) von der Leitsteuerung aus - vgl. Ablaufschritt 42. Im nächsten Ablaufschritt 43 liest die Leitsteuerung die aktuelle, auf die Last bezogene Istposition in der Einheit Grad. Sodann erfolgt im weiteren Ablaufschritt 44 eine Parametrierung der absoluten Sollposition durch die Leitsteuerung (gegebenenfalls über Parametrierkanäle 3 - vgl. Fig. 1) in der Einheit Grad. Dabei wird die gewünschte Sollposition eingebracht, die abhängig ist von der Istposition des Antriebs. Im Verzweigungsschritt 45 wird gleichsam untersucht, ob ein zulässiger Wertbereich für die auf die Last bezogene Istposition nicht überschritten wird. Bei Überschreitung wären die Antriebspositionen nicht auf das Maschinenkoordinatensystem bezogen. Der Antrieb muß deshalb eine Grundstellungsfahrt durchführen (vgl. hierzu europäische, heutige Patentanmeldung „Referenzverfahren ...“ der gleichen Anmelderin - Anwaltszeichen B005/019 E EP). Die Grundstellungsfahrt wird selbständig auf der Ebene des Sollwertgebers S oder Reglers R durchgeführt, entsprechend Ablaufschritt 46. Gemäß Ablaufschritt 47 fährt der Antrieb dann auf die Sollposition, wonach gemäß Ablaufschritt 48 die Meldung „Auftrag beendet“ an die Leitsteuerung erfolgen kann. Danach erfolgt gemäß Ablaufschritt 49 ein Sperren des Antriebs.

## 55 Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Druckmaschine mit einer Mehrzahl im Funktions- und/oder Kopplungs-

verbund zusammenwirkender Druckmaschinenteile (1), die von einem oder mehreren Antriebsmotoren bewegt werden, wobei zur Kopplung, Koordination und/oder Synchronisation der Bewegungen aus einem oder mehreren, den Druckmaschinenteilen (1) gemeinsam zugeordneten Leitparametern (L) Lage-, Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungs-Sollwerte (EL,EG,EB) für den oder je einen Antriebsmotor generiert werden, woraufhin der oder die Antriebsmotoren zur Bewegung des oder der Druckmaschinenteile (1) zwecks Ausführung einer oder mehrerer drucktechnischer Funktionen angesteuert werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** zu deren Ausführung für mindestens einen dafür zuständigen Antriebsmotor ein Teil der Sollwerte (EL,EG,EB) unter Verwendung von einem oder mehreren Verfahrensparametern (V1-V5), die der oder den betreffenden drucktechnischen Funktionen entsprechen, generiert werden, und alle aus den Leit- und Verfahrensparametern (L,V1-V5) gewonnenen Sollwerte untereinander zur Ansteuerung des Antriebsmotors überlagert ( $\Sigma$ ) werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leit- und/oder Verfahrensparameter in zyklische Sollwerte-Sätze (YL,Y1-Y5) umgesetzt werden, die dann überlagert ( $\Sigma$ ) werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Leitparameter sich auf die Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung beziehen, die allgemein für die Druckmaschine oder für deren Funktionsverband mit den betreffenden Druckmaschinenteilen (1) vorgegeben ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Verfahrensparameter sich auf die relative und/oder absolute Lage, Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung beziehen, die bei der Ausführung der drucktechnischen Funktion für den betroffenen Antriebsmotor und/oder das zugeordnete Maschinenteil (1) notwendig sind.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Zwischen-Sollwerte (ZL,ZG,ZB), die aus der Überlagerung resultieren, mit einem Faktor, insbesondere einem Getriebe-Faktor, multipliziert werden.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere End-Sollwerte (EL,EG,EB), die aus der Überlagerung resultieren, - gegebenenfalls miteinander verknüpft - zu einem Stellwert, insbesondere Stellmoment, für den betroffenen Antriebsmotor

verarbeitet werden.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere End-Sollwerte (EL,EG,EB), die aus der Überlagerung resultieren, im Rahmen eines oder mehrerer Regelkreise mit Istwerten des Antriebsmotors und/oder des zugeordneten Druckmaschinenteiles (1) für deren Lage, Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung verknüpft werden.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Verfahrensparameter (V1-V5) zum Einstellen drucktechnischer Register, insbesondere Farb/Umfangs- und/oder Schnittregister, der Druckmaschine, eines Funktions- und/oder Kopplungsverbands davon und/oder des betreffenden Druckmaschinenteiles (1) und/oder zur registrierten Kopplung, Koordination und/oder Synchronisation der Bewegungen des betroffenen Antriebsmotors verwendet werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die drucktechnischen Funktionen des Farb/Umfangsregisters oder des Schnittregisters durch zusätzliche Lage-, insbesondere Winkeländerungen, des betreffenden Antriebsmotors mit dem oder den zugeordneten Maschinenteilen (1) gegenüber den aus den Leitparametern resultierenden Sollwerten, insbesondere einer virtuell für die Druckmaschine oder deren Funktionsverband vorgegebenen Leitachse, realisiert werden.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorgabe von Verfahrensparametern (V1-V5) mit Bezug auf die Leitparameter (L) mittels absoluter und/oder relativer Registerwerte erfolgt.
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Inbetriebnahme der Druckmaschine und/oder nach Austausch oder Wartung eines oder mehrerer Sensoren (2) der Druckmaschine und/oder nach Änderung eines Maschinenkoordinatensystems (Fig.2) der Druckmaschine vor dem erstmaligen Einziehen eines Bedruck-Objekts ein, mehrere oder alle der Maschinenteile mittels einer, mehrerer oder aller Antriebsmotoren solange verfahren werden, bis der oder die Sensoren (2) auf Grundstellungen der ihnen zugeordneten Funktionseinheiten (1) kalibriert sind, wobei zur Vorgabe der Sollgeschwindigkeit der Kalibrierfahrt ein oder mehrere Verfahrensparameter (V1-V5) verwendet werden.
12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder meh-

- rere Verfahrensparameter (V1-V5) dazu verwendet werden, Sollwerte für den Antriebsmotor zu generieren, der von der drucktechnischen Funktion des Positionierens (Fig.4) auf ein festes oder bewegtes Ziel, insbesondere beim Plattenwechsel, betroffen ist. 5
13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Verfahrensparameter (V1-V5) zur Erzeugung von Sollwerten dienen, mittels welcher der betroffene Antriebsmotor zur Ausführung der drucktechnischen Funktion der Suchbewegung zum Einrasten mechanischer Kupplungen angesteuert wird. 10
14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen oder mehrere Sätze (V1-V5) insbesondere folgender Verfahrensparameter: Steuerwort, Modus, Status, Wegoffset, Absolutweg, Relativweg, absoluter Istweg, Sollgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsfaktor, minimal resultierende Geschwindigkeit und/oder Sollbeschleunigung. 20
15. Steuerungs- oder regelungstechnische Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem rechnergeführten Antriebssystem, das zur Ansteuerung der mehreren Antriebsmotoren je eine Kontrolleinheit (R) sowie wenigstens eine diesen gemeinsam übergeordnete Leitsteuerung aufweist, welche den Kontrolleinheiten (R) zur Übermittlung der Leitparameter zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Leitsteuerung und mindestens einer der Kontrolleinheiten (R) ein Sollwertgenerator (S) angeordnet ist, der ein Leitmodul (L) zur Aufnahme der Leitparameter, ein oder mehrere Verfahrenssatzmodule (V1-V5) mit dem oder den darin bereitgestellten Verfahrensparametern und ein diesen Modulen gemeinsam nachgeschaltetes Überlagerungsglied ( $\Sigma$ ) aufweist, dessen Ausgang der Kontrolleinheit (R) zugeordnet ist, wobei die Module (L,V1-V5) zur Umsetzung ihrer jeweiligen Parameter in Lage-, Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungssollwerte (YL,YG,YB) und zu deren Zuführung in das Überlagerungsglied ( $\Sigma$ ) ausgebildet sind.** 25 30 35 40 45
16. Anordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß dem Überlagerungsglied ( $\Sigma$ ) und der Kontrolleinheit (R) ein Multiplikationsglied (X) mit Eingängen für den oder die aus der Überlagerung resultierenden Zwischen-Sollwerte (ZL,ZG,ZB) sowie einen externen Faktor, insbesondere Getriebefaktor, zwischengeschaltet ist. 50 55
17. Anordnung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Eingänge (EL,EG,EB) der Kontrolleinheit (R), der Eingang (YL,Y1-Y5) und Ausgang (ZL,ZG,ZB) des Überlagerungsglieds ( $\Sigma$ ) und gegebenenfalls des Multiplikationsglieds (X) nach Sollwerten für die Lage, Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung unterteilt sind.
18. Anordnung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Verfahrenssatzmodule (V1-V5) eingangsseitig mit einem oder mehreren extern zugänglichen Parametrierungskanälen (3) versehen ist.
19. Anordnung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Parametrierungskanäle (3) mit der Leitsteuerung und/oder einem Leitstand in Verbindung stehen.

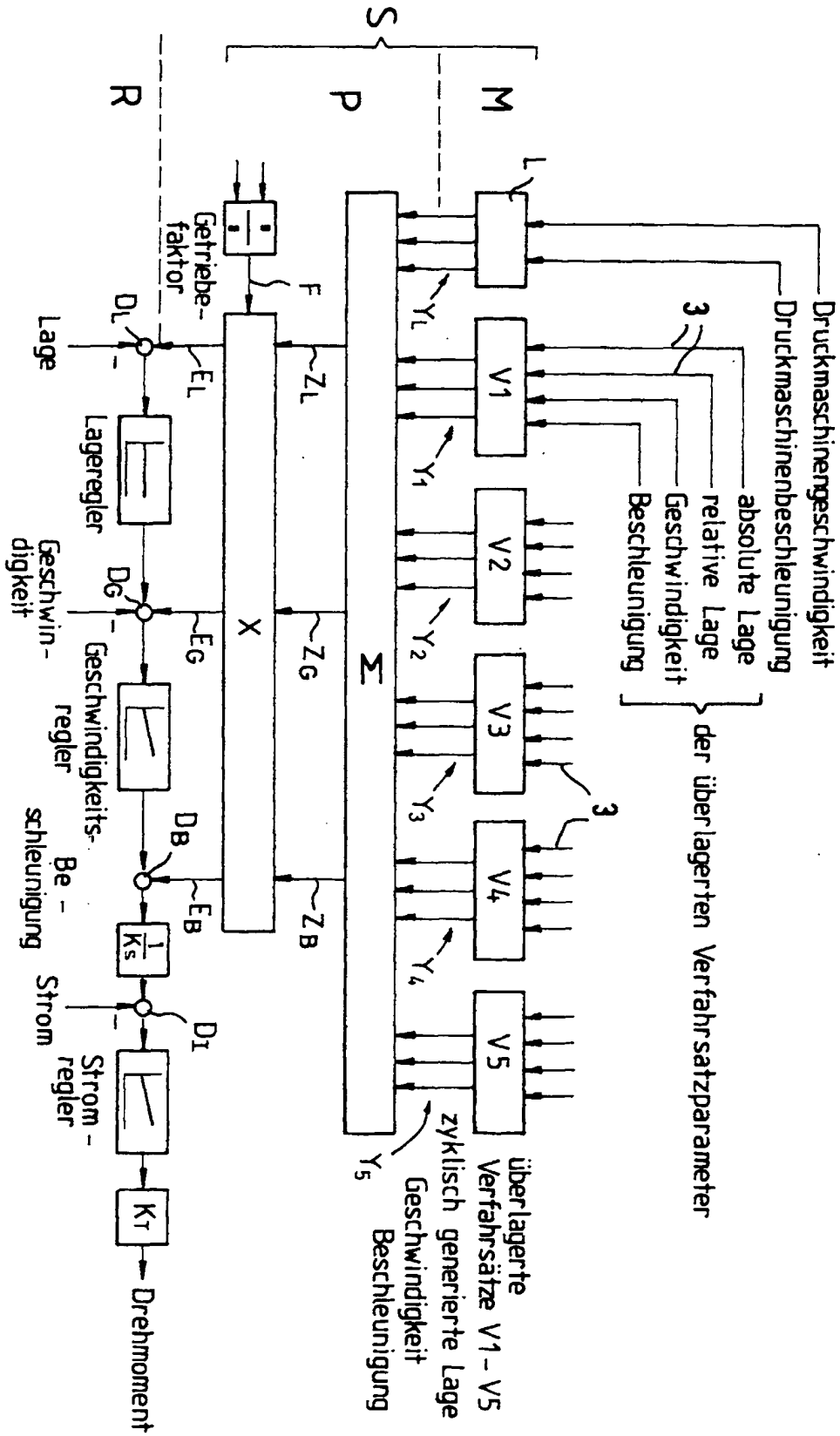


FIG. 1



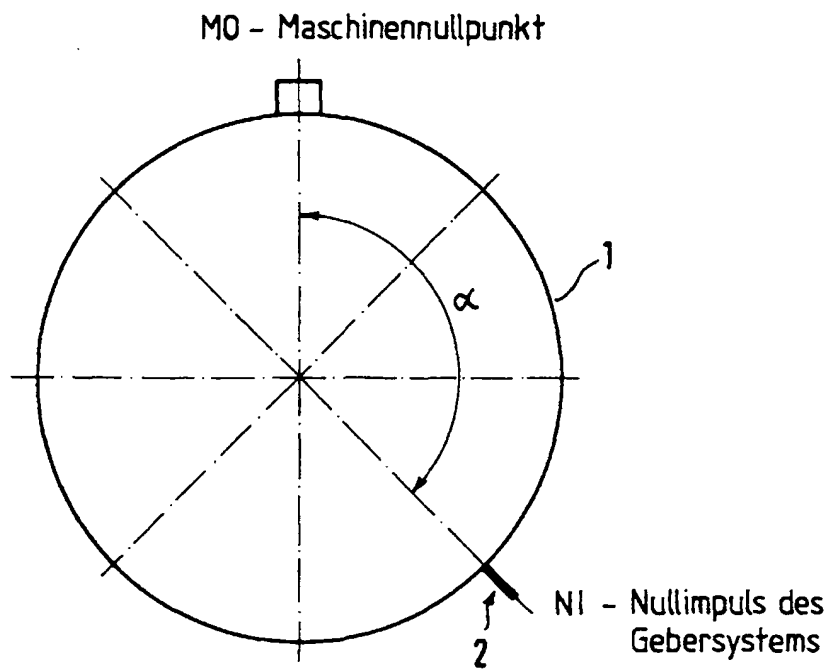


FIG. 2

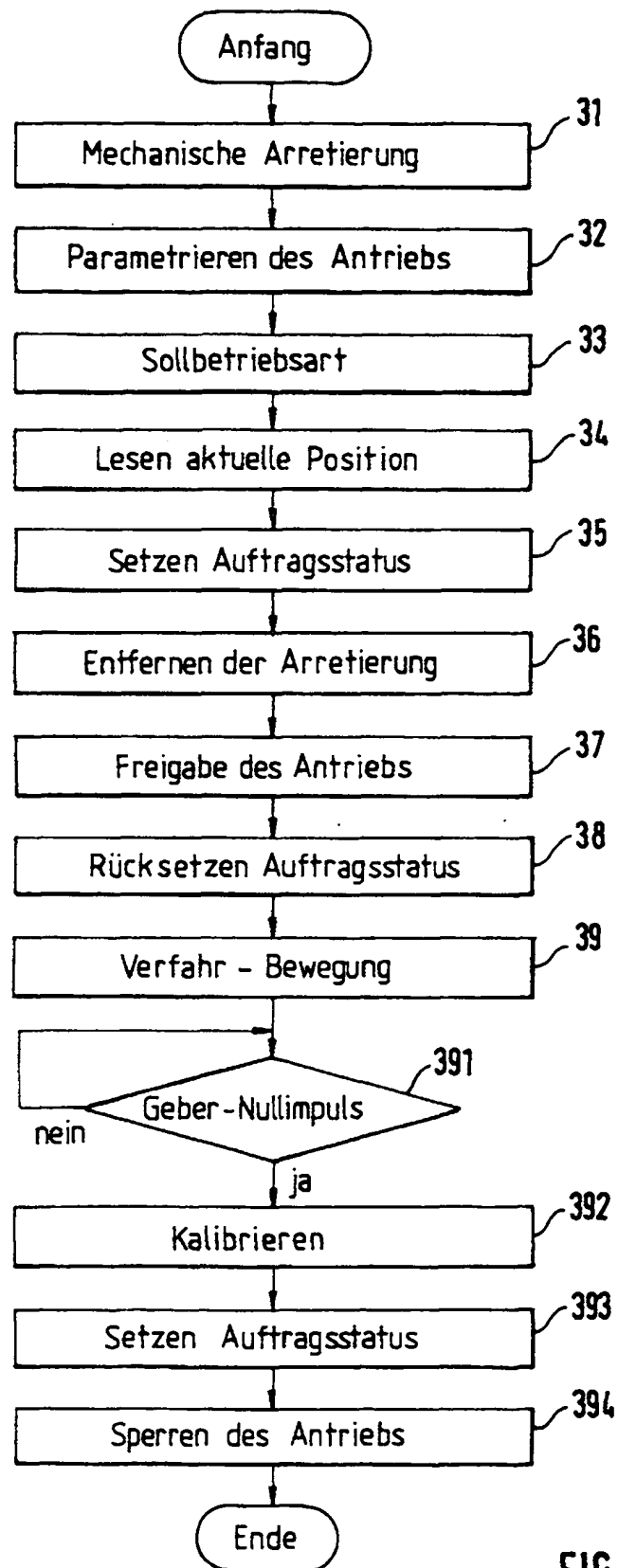


FIG.3

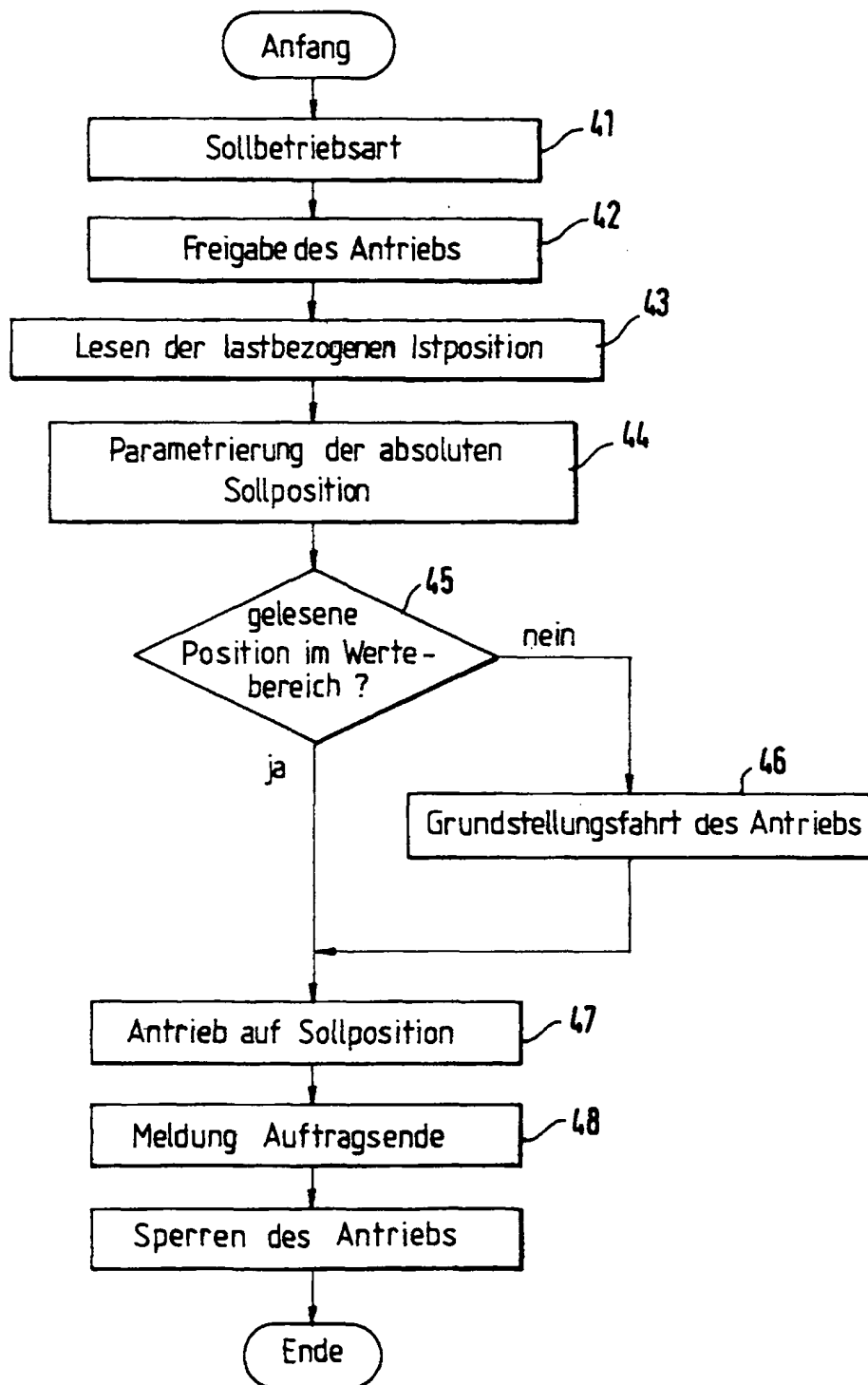


FIG. 4



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 99 10 0863

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE 195 27 199 A (BAUMUELLER NUERNBERG GMBH) 30. Januar 1997 * das ganze Dokument *	1,15	B41F13/004
A	EP 0 709 184 A (ROLAND MAN DRUCKMASCH) 1. Mai 1996 * das ganze Dokument *	1,15	
P,A	WO 98 16384 A (COSTIN IAN JOHN ;CARSLY HOWARD STEPHEN (GB); DONALDSON PETER ANDR) 23. April 1998 * das ganze Dokument *	1,15	
D,A	DE 43 22 744 A (BAUMUELLER NUERNBERG GMBH ;BAUMUELLER ANLAGEN SYSTEMTECHN (DE)) 19. Januar 1995 * das ganze Dokument *	1,15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B41F
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12. Mai 1999	Prüfer Madsen, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 10 0863

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-05-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19527199 A	30-01-1997	KEINE	
EP 0709184 A	01-05-1996	DE 4434843 A	18-04-1996
		DE 9421695 U	15-05-1996
WO 9816384 A	23-04-1998	AU 4632097 A	11-05-1998
		DE 19781048 T	17-12-1998
		GB 2321638 A	05-08-1998
DE 4322744 A	19-01-1995	EP 0693374 A	24-01-1996
		US 5610491 A	11-03-1997
		DE 9321402 U	27-11-1997
		US 5656909 A	12-08-1997
		US 5668455 A	16-09-1997

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

## Method of starting a printing machine with a plurality of functions and device for technically controlling

<b>Patent number:</b>	EP0934826
<b>Publication date:</b>	1999-08-11
<b>Inventor:</b>	MEIS HAROLD ING GRAD (DE)
<b>Applicant:</b>	BAUMUELLER ANLAGEN SYSTEMTECHN (DE)
<b>Classification:</b>	
- international:	B41F13/004
- european:	B41F13/004B
<b>Application number:</b>	EP19990100863 19990119
<b>Priority number(s):</b>	DE19981001756 19980120

**Also published as:**

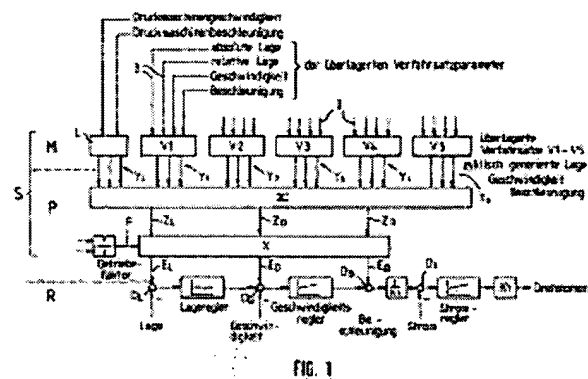
 EP0934826 (B1)

**Cited documents:**

DE19527199  
EP0709184  
WO9816384  
DE4322744

## Abstract of EP0934826

At least one competent drive motor, uses one or more method parameters (V1-V5), e.g. machine speed or acceleration (L). One part of the desired value (EL,EG,EB) using one or more method parameters (V1-V5), are generated correspond to the relevant printing engineering functions. Also all the desired values, obtained from the control and method parameters (L,V1-V5), are superimposed one on the other (Sigma) to control the drive motor.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide